

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	:	
	:	
<b>Chiao-Hsing HUANG</b>	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
	:	
Application No.: Not Yet Assigned	:	Examiner: Not Yet Assigned
	:	
Filed: November 28, 2003	:	
	:	
For: <b>DUAL-BAND ANTENNA</b>	:	

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Assistant Commissioner of Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

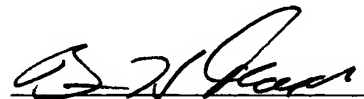
Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant claims the right of priority based upon **Taiwanese Application No. 092103345, filed February 18, 2003.**

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

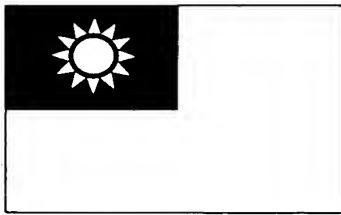
By:



Bruce H. Troxell  
Reg. No. 26,592

**TROXELL LAW OFFICE PLLC**  
5205 Leesburg Pike, Suite 1404  
Falls Church, Virginia 22041  
Telephone: (703) 575-2711  
Telefax: (703) 575-2707

Date: November 28, 2003



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 02 月 18 日  
Application Date

申請案號：092103345  
Application No.

申請人：正文科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 4 月 17 日  
Issue Date

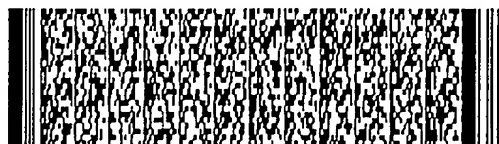
發文字號：09220378560  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	雙頻天線
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 黃喬欣
	姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣湖口鄉新竹工業區仁愛路一號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 正文科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣湖口鄉新竹工業區仁愛路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 陳鴻文
	代表人 (英文)	1.



BEST AVAILABLE COPY

四、中文發明摘要 (發明名稱：雙頻天線)

一種雙頻天線裝置於此揭露。包含多層基板、第一金屬導線、第二金屬導線以及一袖套結構。其中第一金屬導線更包括一第一饋入端及一第一開路端，使得第一饋入端與第一開路端之等效電流路徑，形成第二頻段頻率之四分之一波長結構，於是此天線裝置得以傳輸接收一第二頻段頻率。而第二金屬導線之結構則使此天線裝置得以傳輸接收一第一頻段頻率。此外，袖套結構則形成於上述金屬導線之外側，並藉由此結構以增加第二頻段頻率之頻寬。

五、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_四\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

35 第一基板

40 多層基板

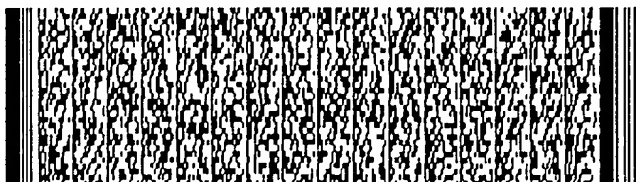
41 第一饋入端

42 第二饋入端

43 上金屬導線

44 第一導電貫孔

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



BEST AVAILABLE COPY

四、中文發明摘要 (發明名稱：雙頻天線)

45 第二導電貫孔

47 第一金屬導線

49 第三導電貫孔

51 螺旋金屬結構

53 第二開路端

60 第一金屬層

62 第三金屬層

64 袖套結構

46 下金屬導線

48 第一開路端

50 第二金屬導線

52 波浪金屬結構

54 開路金屬帶

61 第二金屬層

63 第四金屬層

65 第三基板

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



BEST AVAILABLE COPY

一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



BEST AVAILABLE COPY

## 五、發明說明 (1)

發明所屬技術領域：

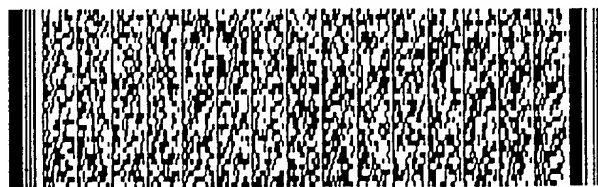
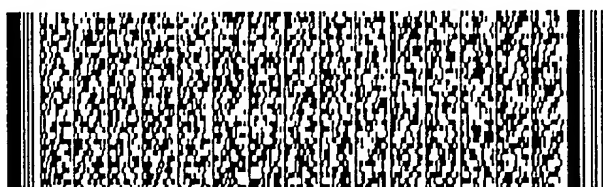
本發明係關於一種雙頻天線，特別是一種具有寬頻設計之雙頻天線。

先前技術：

隨著無線通訊技術的突飛猛進，行動通訊產品已成為現階段科技產品之主流，包括行動電話、PDA、或是筆記型電腦等，這些產品在與通訊模組結合之後，不僅可以連接至區域網路、收發 e-mail、更可以接收如新聞、股票等即時資訊，使彼此之間達到資源共享和資料傳輸之功能。

以應用在無線區域網路為例，頻段是屬於 ISM 2.4GHz 的高頻率範圍，惟目前 ISM 頻段 (Industrial Scientific Medical Band)，有愈來愈多的無線通訊設備使用藍芽裝置 (Blue Tooth)，因此使用相近頻帶的通訊設備彼此會互相干擾，包括同頻干擾 (Co-Channel Interference) 及鄰頻干擾 (Next-Channel Interference)，兼之產品普及同頻段產品過多，干擾問題愈趨嚴重，進而現階段趨勢已轉向另一更高頻的頻帶 (約 5.725~5.850GHz) 來發展。

以習知技術之印刷式倒 F 型天線為例，請參照第一圖所示包括一基板 10、一接地金屬 11、一長條狀金屬 12、一短路接腳 14、以及一饋電接腳 16，其中接地金屬 11、長條狀金屬 12、短路接腳 14、以及饋電接腳 16 均為分佈於基板 10 上之印



## 五、發明說明 (2)

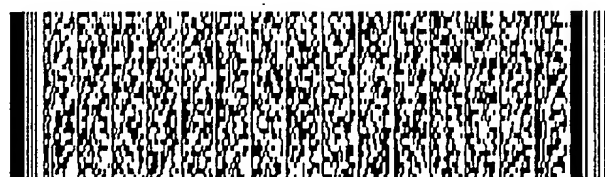
刷電路。饋電接腳 16 係由長條狀金屬 12 向外沿伸連接至一配電路 (圖中未示)，其中，饋電接腳 16 與接地金屬 11 之間並不互相連接以避免發生短路現象。又長條狀金屬 12 與接地金屬 11 之間互相平行，而短路接腳 14 係設於長條狀金屬 12 之一端 (短路端) 18 且連接於接地金屬 11，其與長條狀金屬 12 之另一端 (開路端) 19 係形成開路-短路之結構，其中開路端與短路端之間的距離係約以四分之一波長為原則。

若要同時滿足雙頻傳輸的特性，理論上僅需滿足較低頻段的四分之一波長的原則，但實際上在傳輸的另一較高頻段不僅回程損耗 (Return Loss) 嚴重，且傳輸頻段的頻率 (約在 8-9GHz) 並不屬於現有的通訊協定。所以，習知天線裝置雖有雙頻的效果，但僅有較低頻段的頻率可供傳輸，較高頻段的頻率根本毫無利用價值。有鑑於此，藉由本發明的揭露，不僅同時達到雙頻皆可在現有的通訊協定上傳輸之目的，更增加較高頻段頻率之頻帶寬度 (bandwidth) 增加傳輸之自由度。

### 發明內容：

本發明之目的為提供一種雙頻天線的設計。

本發明之再一目的為提供一種在較高傳輸頻段頻率使得回程損耗 (return loss) 降低，而具有較寬頻寬設計之雙頻天線。

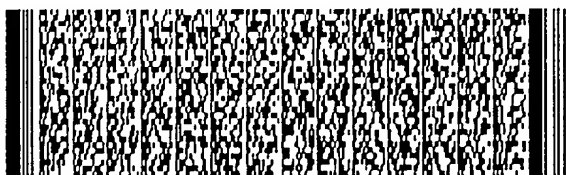




### 五、發明說明 (3)

根據本發明第一實施例，係提供一種用以傳輸一第一頻段頻率與一第二頻段頻率之雙頻天線裝置。其結構包括，一多層基板與分布於多層基板中之電路，包含：第一金屬導線、第二金屬導線。其中，在一較佳實施例中，第一金屬導線係由製作於多層基板中之第一基板與第二基板之上下金屬導線所組成，此外更包含一第一饋入端及一第一開路端。第二金屬導線係包含，螺旋金屬結構及波浪金屬結構，係製作於多層基板中之第二基板，並透過一導電貫孔連接第一金屬導線之適當位置與第二饋入端，此外更包含一第二開路端。其中上述第一饋入端至第一開路端之等效電流路徑長度係形成約為第二頻段頻率之四分之一波長結構；而第一饋入端至第二開路端之等效電流路徑長度則形成約為第一頻段頻率之四分之一波長結構，使得天線裝置具有雙頻傳輸之功能。

根據本發明第二實施例，係提供一種用以傳輸一第一頻段頻率與一第二頻段頻率，且在較高頻的第二頻段頻率具有寬頻設計之雙頻天線裝置。其裝置結構係於第一實施例中更增加一袖套 (sleeve) 結構，其包含一第一金屬層、一第二金屬層、一第三金屬層以及一第四金屬層。其中第一金屬層與第三金屬層係分別製作於多層基板中之第三基板上，並分別與製作於基板側邊表面之第二金屬層與第四金屬層產生電性連接，使得金屬層結構對第一金屬導線形成包覆之狀，如同一直徑 (sleeve) 結構，使得由第一金屬導線共振產生之



#### 五、發明說明 (4)

### 第二頻段頻率之傳輸接收頻寬增加。

#### 實施方式：

本發明為一種雙頻天線之裝置設計，此設計不僅可傳輸及接收一第一頻段頻率與一第二頻段頻率等兩種頻段的頻率，並使較高頻段頻率（第二頻段頻率）之傳輸頻寬增加，增加高頻段頻率傳輸之自由度。以下將介紹本發明的詳細說明。

請參閱第二圖所示，其係為本發明雙頻天線第一實施例之示意圖。其結構包含，一多層基板 20、第一金屬導線 27、第二金屬導線 30。關於多層基板 20 材質的選擇，在本發明一較佳實施例中，係選用低溫共燒多層陶瓷基板

（Low-Temperature Cofired Ceramics, LTCC），以 8 層的結構來架構此天線裝置，在攝氏 850~900 多度的燒結爐中，將銅、銀、金等金屬電路結構製作於多層陶瓷基板上，以平行式印刷塗佈製程燒結形成整合式陶瓷元件，此外，多層基板 20 的材質亦可選用 FR-4、FR-5、PTFE 等多層印刷電路板（PCB）材質。

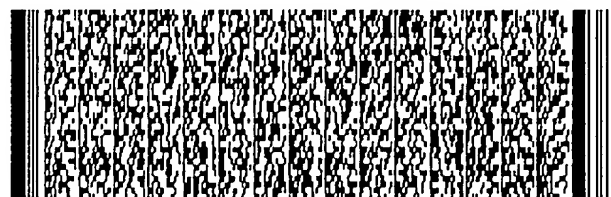
請參閱第三圖，係為本發明第一實施例之側視圖。說明在多層基板 20 結構中至少包含兩層陶瓷基板，一第一基板 35 與一第二基板 37，以製作本發明天線之金屬導線結構。在一較佳實施例中，第一金屬導線 27（可同時參照第二圖），係



#### 五、發明說明 (5)

包含形成於第一基板 35 上之複數個上金屬導線 23，與形成第二基板 37 上之複數個下金屬導線 26，並透過複數個第二導電貫孔 25 連接而成之立體波浪狀結構，此外更具有一第一饋入端 21 與一第一開路端 28。第一饋入端 21 係用以連接至一饋電電路（未圖示），且與第一開路端 28 之電流路徑距離以第二頻段頻率的四分之一波長為原則，也因為第一金屬導線 27 之彎折立體結構，使得天線的直線長度得以縮短。而四分之一波長之距離即為振盪訊號之等效電流路徑長度，使得此天線裝置得以傳輸、接收較高頻的第二頻段頻率（約 5~6GHz）。同理，第一金屬導線 27 亦可製作於同一層陶瓷基板平面，而形狀也非限定在波浪狀的型態，以上實施例僅為一舉例而已，並非用以限定本發明的範圍。

第二金屬導線 30，係形成於第二基板 37 之上。其結構包括一螺旋金屬結構 31 以及一波浪金屬結構 32，此外更包含一第二饋入端 22 與一第二開路端 33。其中第二饋入端 22 係利用一第一導電貫孔 24 連接至上述第一金屬導線 27 之適當位置，而藉由螺旋金屬結構 31 之螺線圈數的增加，產生電感效應，使得高頻部分的等效波長變長，有效降低其可使用頻段的頻率。另外，關於第二開路端 33 也有的做法是另製作一開路金屬帶 34 於多層基板 20 之第一基板 35 位置處，再透過一第三導電貫孔 29 連接至波浪金屬結構 32。其中上述之金屬導線結構係選擇銅、銀、金等金屬材料，以網板印刷 (Printing Screen) 方式，形成於陶瓷基板上。此外，螺旋金屬結構 31



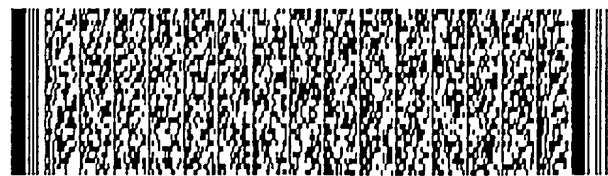
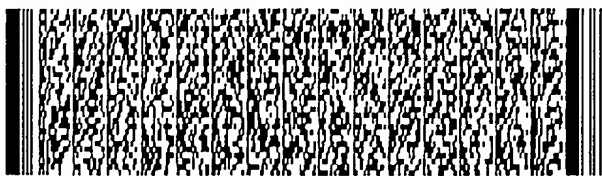
#### 五、發明說明 (6)

以及波浪金屬結構 32 亦可分別製作於不同層陶瓷基板平面而波浪金屬之形狀也非限定在波浪狀的型態，以上實施例僅為一舉例而已，並非用以限定本發明的範圍。

第一饋入端 21 與第二開路端 33 (或開路金屬帶 34) 之電流路徑距離以第一頻段頻率的四分之一波長為原則，也因為螺旋金屬結構 31 與波浪金屬結構 32 之彎折結構，使得天線的直線長度得以縮短。而四分之一波長之距離即為振盪訊號之等效電流路徑長度，使得此天線裝置得以傳輸、接收較低頻的第一頻段頻率 (約 2.4GHz)。

綜上所述，藉由第一金屬導線 27 共振產生較高頻的第二頻段頻率；而第一金屬導線 27 結合第二金屬導線 30 共振產生較低頻的第一頻段頻率，並藉由螺旋金屬結構 31 產生之電感效應，使得此天線裝置可傳輸、接收兩個頻段的頻率。

請參閱第四圖所示，其係為本發明雙頻天線第二實施例之示意圖。其結構包含，一多層基板 40、第一金屬導線 47、第二金屬導線 50 以及一袖套 (sleeve) 結構 64。與本發明第一實施例不同的是，本實施例增加了一袖套結構 64，係包含一第一金屬層 60、一第二金屬層 61、一第三金屬層 62 以及一第四金屬層 63 等金屬層結構。請參閱第五圖，其中第一金屬層 60 與第三金屬層 62 係分別製作於多層基板 40 中之第三基板 65。在一較佳實施例中，此第三基板 65 之位置係於多層基板

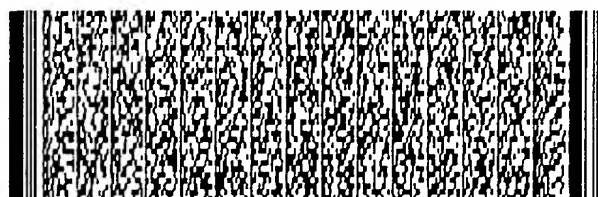


#### 五、發明說明 (7)

40中選擇不同於上述第一基板 35與第二基板 37及兩者之間外之一陶瓷基板層，不使第一金屬層 60和第三金屬層 62與其他金屬電路結構有接觸之虞。第二金屬層 61則製作於多層基板 40之一側邊表面，並與第一金屬層 60產生電性連接；第四金屬層 63則製作於相對第二金屬層 61之基板 40另一側邊表面，並與第三金屬層 62產生電性連接。上述之金屬材料可選擇銅、銀、金等金屬，以網板印刷 (printing screen) 的方式，形成於陶瓷基板上。

上述之袖套結構 64始自第一饋入端 41處，延伸至第一金屬導線 47直線長度約  $1/3 \sim 2/3$  處，對第一金屬導線 47形成包覆之狀，如同一袖套 (sleeve) 結構。加上此袖套結構 64後，從饋入端看進去的電流分佈，不會隨著頻率做很大的變動，所以使得阻抗亦不會隨著頻率而大幅變動，因此達到寬頻效果，使得由第一金屬導線 47共振產生之第二頻段頻率之頻寬增加。

請參照第五圖所示，係根據本發明第二實施例所量測之頻率響應圖。說明天線裝置在回程損耗 (return loss) 可容許的情形下 ( $S_{11} < -10\text{dB}$ )，第一頻率頻段與第二頻率頻段所擁有的傳輸、接收頻寬，在較低頻的第一頻率頻段 (約  $2.4\text{GHz}$ ) 約有  $80\text{MHz}$  的頻寬範圍；而在較高頻的第二頻率頻段頻寬囊括  $4.9\text{GHz}$  至  $7.8\text{GHz}$ ，範圍包含現階段各地區不同的通訊協定，使得不同地區使用的不同頻段皆可藉由本發明之



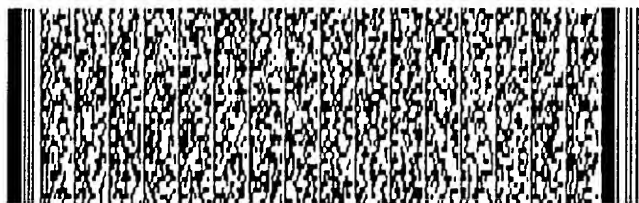
## 五、發明說明 (8)

雙頻天線達到傳輸及接收的目的，大幅增加天線使用之便性。

總結上述，本發明之雙頻天線設計具有如下之優點：

- (1) 由於第一金屬導線之彎折結構，與第二金屬導線之彎折扁平結構，使得天線裝置之整體長度縮短許多。
- (2) 由於第二金屬導線中之螺旋結構產生之電感效應，使得根據本發明之天線裝置達到雙頻皆可傳輸、接收的目的。
- (3) 袖套 (sleeve) 結構使得較高頻的第二頻段頻率之頻寬增加，進而增加天線傳輸、接收頻率之自由度，使天線之可利用性大幅增加。

本發明雖以較佳實例闡明如上，然其並非用以限定本發明精神與發明實體僅止於上述實施例爾。是以，在不脫離本發明之精神與範圍內所作之修改，均應包含在下述申請專利範圍內。



## 圖式簡單說明

### 圖式簡單說明：

藉由以下詳細之描述結合所附圖式，將可輕易的了解上述內容及此項發明之諸多優點，其中：

第一圖為習知技術之一單頻天線裝置；

第二圖為根據本發明第一實施例之雙頻天線裝置之示意圖；

第三圖為根據本發明第一實施例之雙頻天線裝置之側視圖；

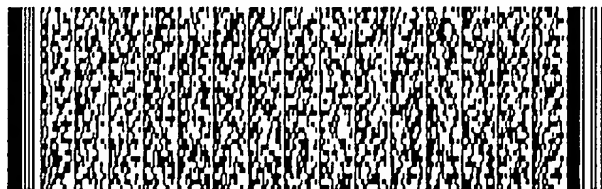
第四圖為根據本發明第二實施例之雙頻天線裝置之示意圖；

第五圖為根據本發明第二實施例之雙頻天線裝置之側視圖；以及

第六圖為根據本發明第二實施例之雙頻天線裝置之頻率響應量測圖。

### 圖號對照表：

10 基板	11 接地金屬
12 長條狀金屬	14 短路接腳
16 饋電接腳	18 短路端
19 開路端	20、40 多層基板
21、41 第一饋入端	22、42 第二饋入端
23、43 上金屬導線	24、44 第一導電貫孔



圖式簡單說明

25、45 第二導電貫孔

27、47 第一金屬導線

29、49 第三導電貫孔

31、51 螺旋金屬結構

33、53 第二開路端

35 第一基板

60 第一金屬層

62 第三金屬層

64 袖套結構

26、46 下金屬導線

28、48 第一開路端

30、50 第二金屬導線

32、52 波浪金屬結構

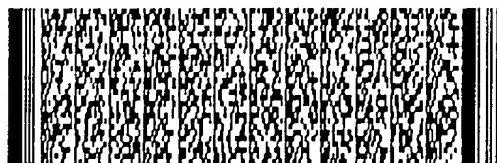
34、54 開路金屬帶

37 第二基板

61 第二金屬層

63 第四金屬層

65 第三基板





## 六、申請專利範圍

1. 一種雙頻天線，可提供一第一頻段頻率與一第二頻段頻率，以進行無線訊號傳輸，其包含：

- 一多層基板，其至少包括一第一基板以及一第二基板；
- 一第一金屬導線，係形成於該第一基板之上，其包括一第一饋入端以及一第一開路端；
- 一第二金屬導線，係形成於該第二基板之上，其包括一第二饋入端、一螺旋金屬結構以及一第二開路端，其中該第二饋入端係利用一第一導電貫孔連接至該第一金屬導線之適當位置；以及

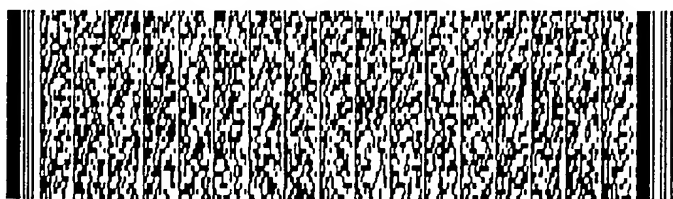
- 一袖套結構，係形成於上述金屬導線之外側；

其中該雙頻天線傳輸之第一頻段頻率，係由該第一饋入端與該第二開路端之間的導線結構所共振產生，而該第二頻段頻率則由該第一饋入端與該第一開路端之間的導線結構所共振產生，並利用該袖套（sleeve）結構增加該第二頻段頻率之頻寬。

2. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻天線，其中上述之第一饋入端與該第一開路端之等效電流路徑長度係形成約為該第二頻段頻率之四分之一波長結構。

3. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻天線，其中上述之第二金屬導線更包含一波浪金屬結構。

4. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻天線，其中上述之第一



#### 六、申請專利範圍

饋入端與該第二開路端之等效電流路徑長度係形成約為該第一頻段頻率之四分之一波長結構。

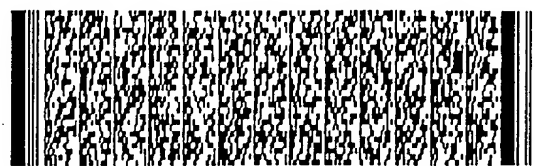
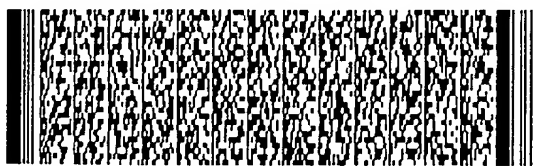
5. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻天線，其中上述之多層基板更包含一第三基板，該袖套結構進一步包含：

- 一第一金屬層，係製作於該第三基板之上；
- 一第二金屬層，係製作於該多層基板之一側邊表面，並與該第一金屬層產生電性連接；
- 一第三金屬層，係製作於該第三基板之上；以及
- 一第四金屬層，係製作於相對該第二金屬層之多層基板之側邊表面，並與該第三金屬層產生電性連接。

6. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻天線，其中上述之袖套結構之長度係約為該第一金屬導線直線長度總長之  $1/3$  至  $2/3$ 。

7. 一種雙頻天線，可提供一第一頻段頻率與一第二頻段頻率以進行無線訊號傳輸，其包含：

- 一多層基板，其至少包括一第一基板以及一第二基板；
- 一第一金屬導線，係包含形成於該第一基板上之複數個上金屬導線，與形成於該第二基板上之複數個下金屬導線，又包括一第一饋入端以及一第一開路端；以及
- 一第二金屬導線，係形成於該第二基板之上，其包括一第二饋入端、一螺旋金屬結構以及一第二開路端，其中該第二



#### 六、申請專利範圍

饋入端係利用一第一導電貫孔連接至該第一金屬導線之適位置；

其中該雙頻天線傳輸之第一頻段頻率，係由該第一饋入端與該第二開路端之間的導線結構所共振產生，而該第二頻段頻率則由該第一饋入端與該第一開路端之間的導線結構所共振產生。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之雙頻天線，更包含一袖套結構，係形成於上述金屬導線之外側。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之雙頻天線，其中上述之多層基板更包含一第三基板，該袖套結構進一步包含：

一第一金屬層，係製作於該第三基板之上；

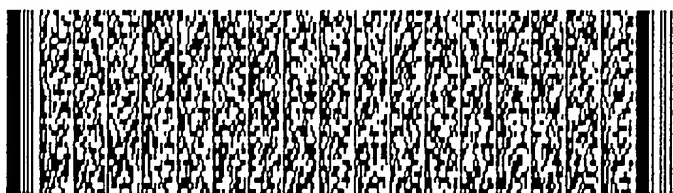
一第二金屬層，係製作於該多層基板之一側邊表面，並與該第一金屬層產生電性連接；

一第三金屬層，係製作於該第三基板之上；以及

一第四金屬層，係製作於相對該第二金屬層之多層基板之側邊表面，並與該第三金屬層產生電性連接；

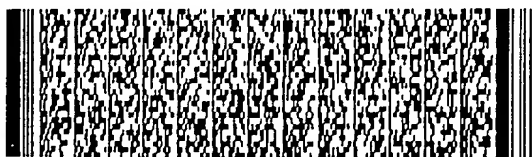
其中該袖套 (sleeve) 結構係用以增加該第二頻段頻率之頻寬。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之雙頻天線，其中上述之袖套結構之長度係約為該第一金屬導線直線長度總長之  $1/3$  至  $2/3$ 。

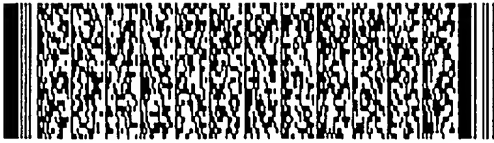


## 六、申請專利範圍

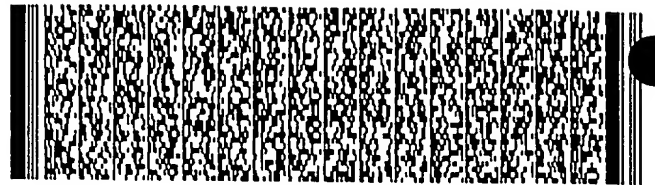
11. 如申請專利範圍第 7 項所述之雙頻天線，其中上述之第一饋入端與該第一開路端之等效電流路徑長度係形成約為該第二頻段頻率之四分之一波長結構。
12. 如申請專利範圍第 7 項所述之雙頻天線，其中上述之複數個上金屬導線更透過複數個第二導電貫孔連接該複數個下金屬導線。
13. 如申請專利範圍第 7 項所述之雙頻天線，其中上述之第二金屬導線更包含一波浪金屬結構。
14. 如申請專利範圍第 7 項所述之雙頻天線，其中上述之第一饋入端與該第二開路端之等效電流路徑長度係形成約為該第一頻段頻率之四分之一波長結構。



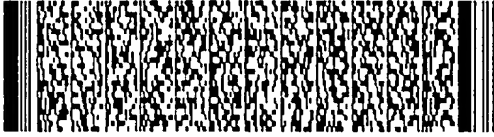
第 1/18 頁



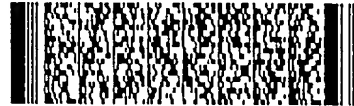
第 2/18 頁



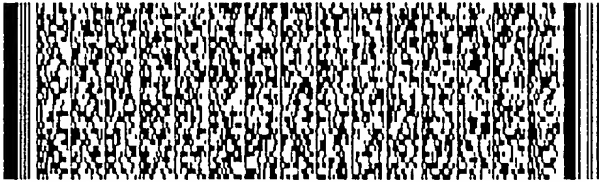
第 3/18 頁



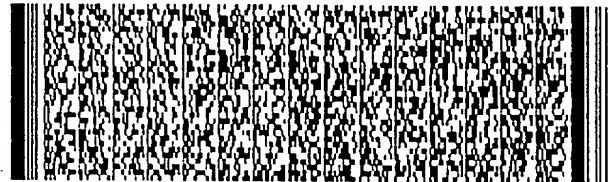
第 4/18 頁



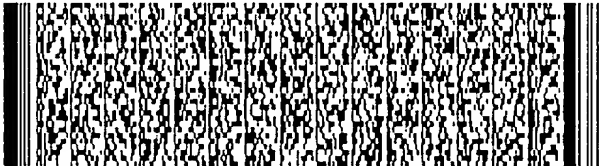
第 5/18 頁



第 5/18 頁



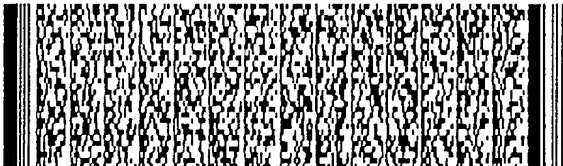
第 6/18 頁



第 6/18 頁



第 7/18 頁



第 7/18 頁



第 8/18 頁



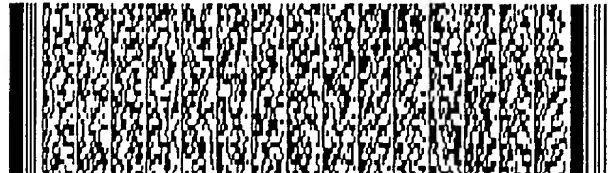
第 8/18 頁



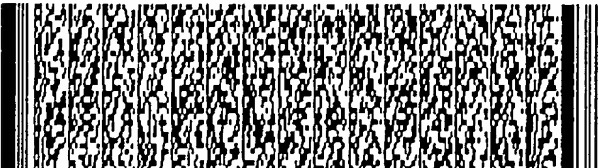
第 9/18 頁



第 9/18 頁



第 10/18 頁



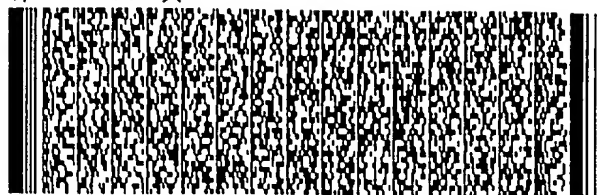
第 10/18 頁



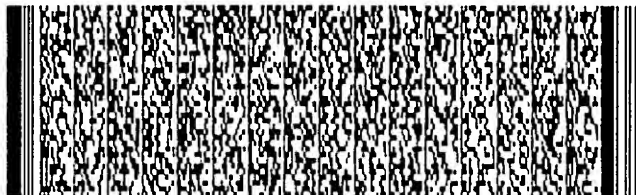
第 11/18 頁



第 11/18 頁



第 12/18 頁



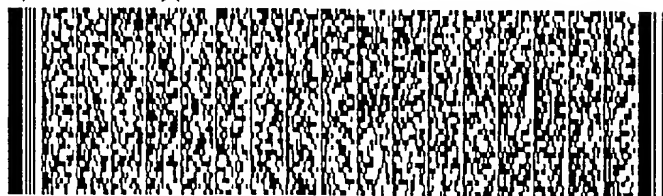
第 13/18 頁



第 14/18 頁



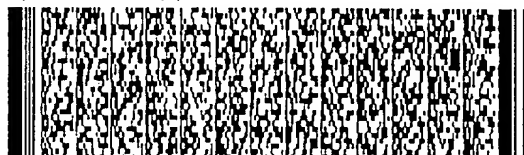
第 15/18 頁



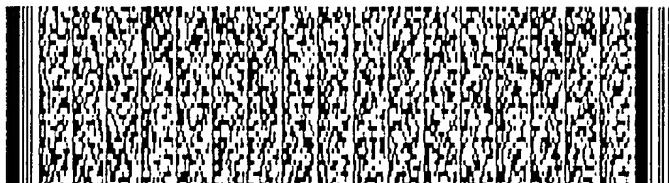
第 16/18 頁



第 16/18 頁

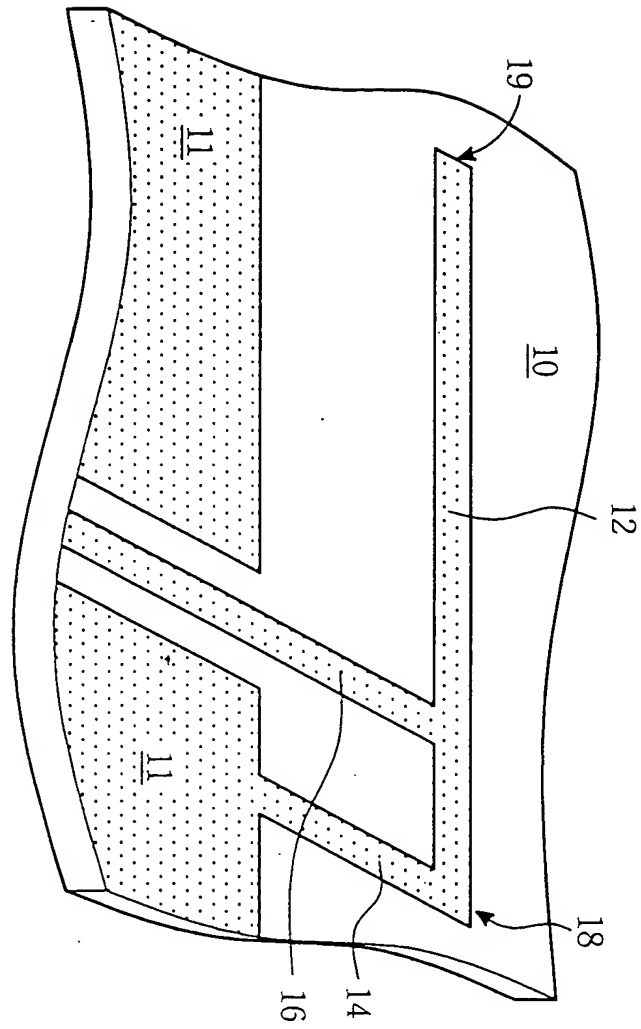


第 17/18 頁

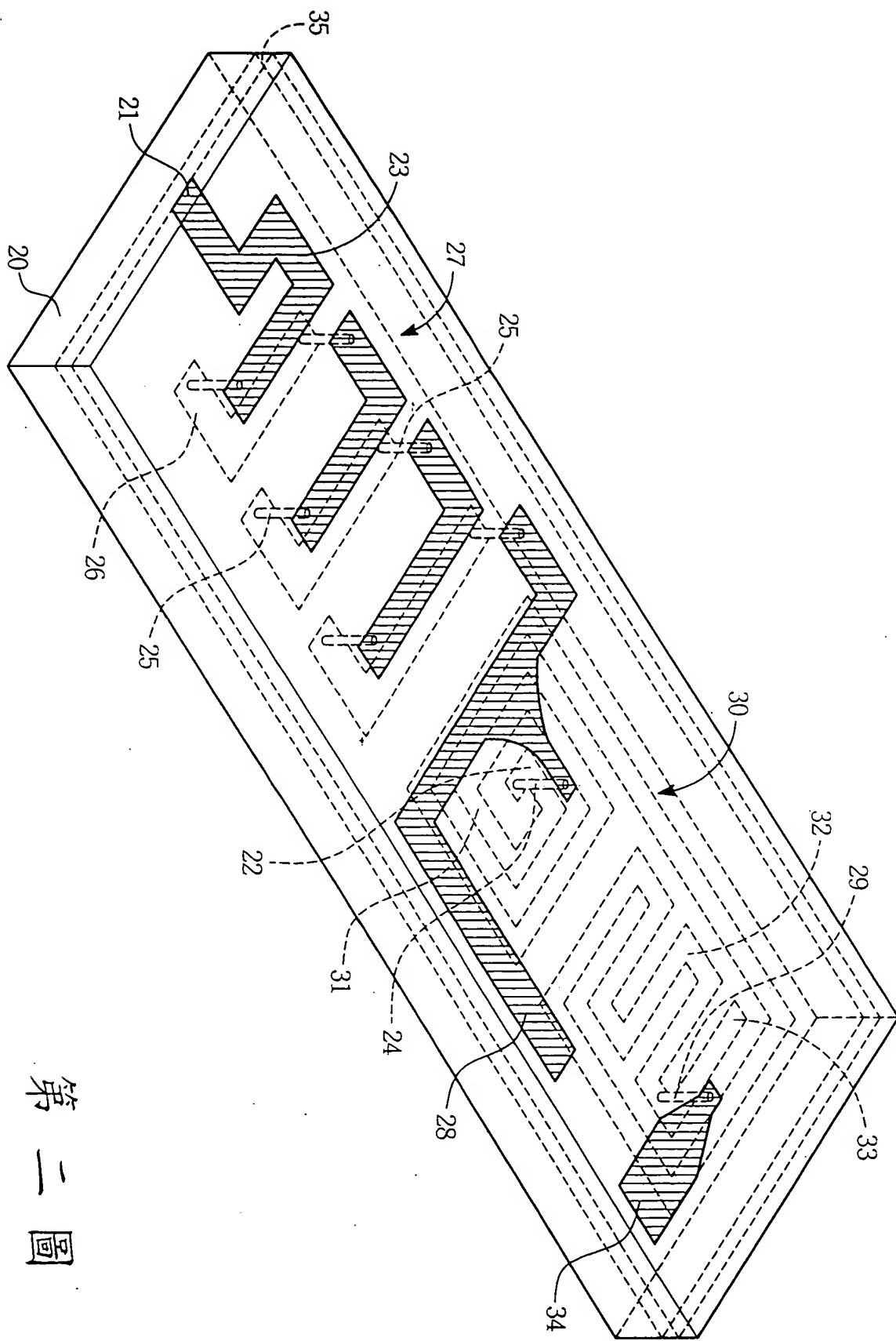


第 18/18 頁



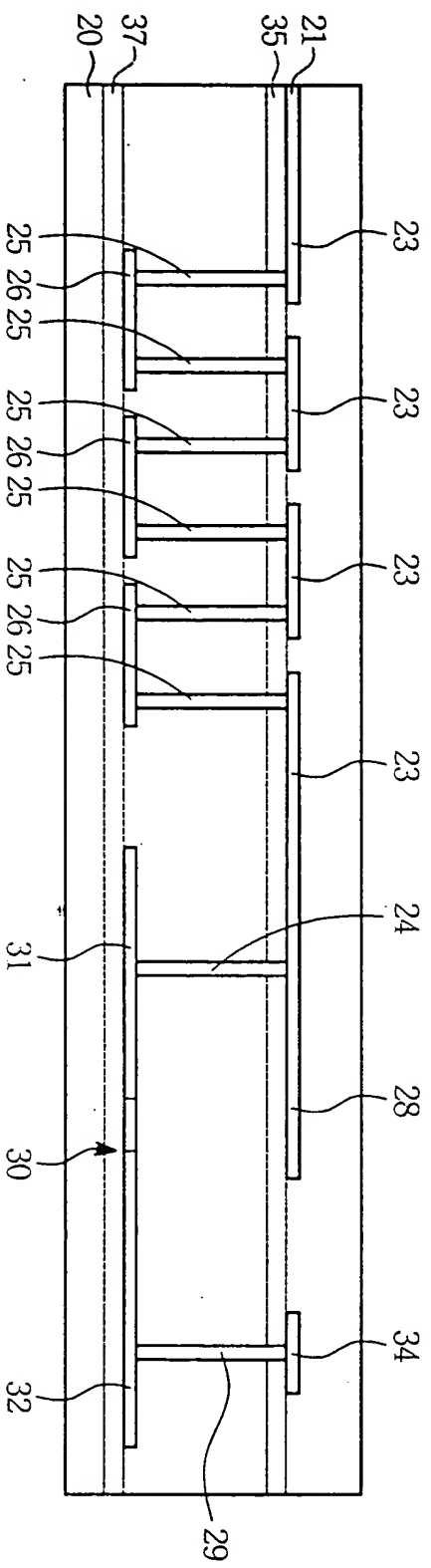


第一圖

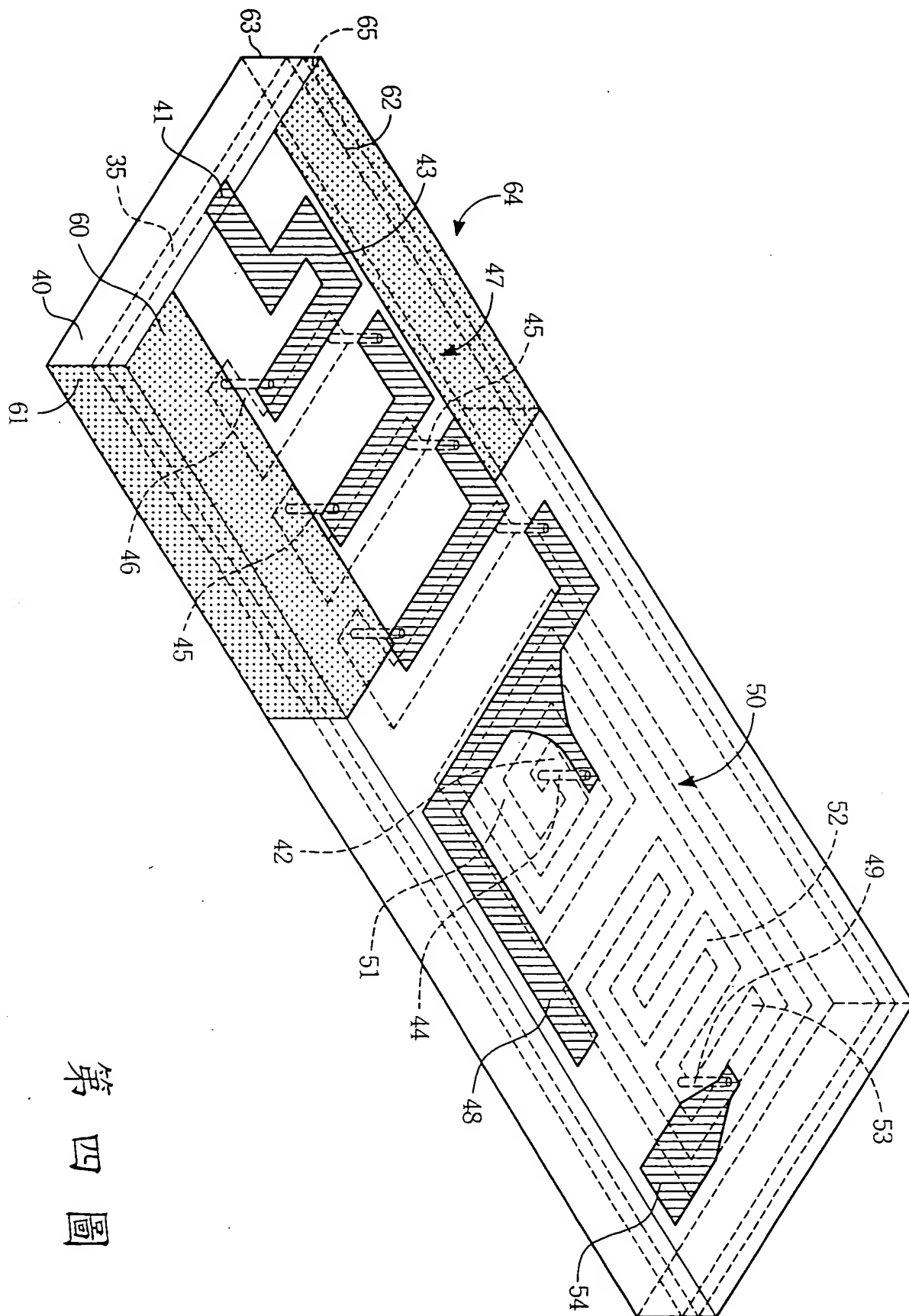


第二圖



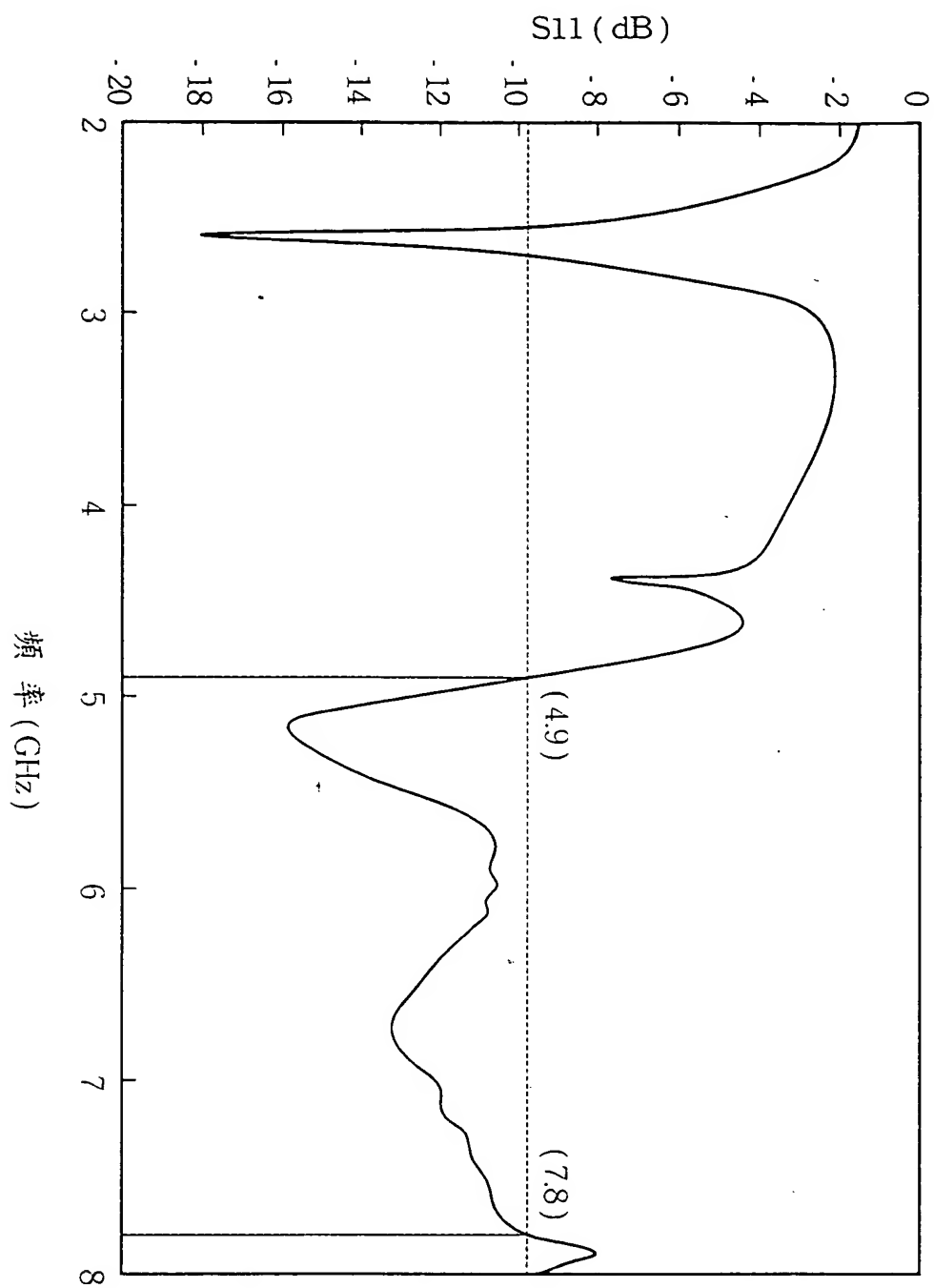


第三圖



第四圖





第六圖